

**METHOD FOR PRODUCING METALLIC POWDER CORE OF E-TYPE WEAK MAGNETIC PROPERTY**

**Publication number:** KR20000046250 (A)

**Publication date:** 2000-07-25

**Inventor(s):** JEONG IN BEOM [KR]; IN GEON SEOK [KR]; CHOI GWANG BO [KR]

**Applicant(s):** CHANG SEONG CO LTD

**Classification:**

- international: **B22F1/00; B22F1/00;** (IPC1-7): B22F1/00

- European:

**Application number:** KR19980062927 19981231

**Priority number(s):** KR19980062927 19981231

Abstract of **KR 20000046250 (A)**

**PURPOSE:** A method for producing the metallic powder core of E-typed weak magnetic property is provided to easily produce a metal mold for shaping by eliminating air gap while having small loss in core and smooth reducing rate in permeability. **CONSTITUTION:** A sand dust alloy powder is composed of 7-13wt% of Si, 3-9wt% of Al, and the remnant wt% of Fe. A permalloy power is composed of 45-55wt% of Ni and the remnant wt% of Fe. Then, a molly permalloy powder is composed of 2wt% of Mo, 80wt% of Ni, and the remnant wt% of Fe. One metallic powder among the three metallic powders is prepared for being insulating coated, shaped in high pressure, and heat treated in a reduction atmosphere. Thus, a metallic powder core(20) is produced. The E-typed core improves a direct current layering characteristic while reducing a winding cost by automating the winding using bobbin. Moreover, the raw cost and labor are reduced by omitting a surface processing process after sintering.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

## View Details

## Title of invention

이형센더스트분말코아의제조방법

## Int. Cl.

B22F 1/00 (2006.01)

## Application No.(Date)

10-1998-0062927 (1998.12.31)

## Unex. Pub. No.(Date)

10-2000-0046250 (2000.07.25)

## Publication No.(Date)

(2001.11.22)

## Registration No.(Date)

10-0305328-0000 (2001.07.27)

## Kind/Right of Org. Application

/ 신규출원

Right of Org. Application No.  
(Date)

## Family No.

## Final disposal of an application

Registered

## Registration Status

Expired (등록료불납)

## Int'l Application No.(Date)

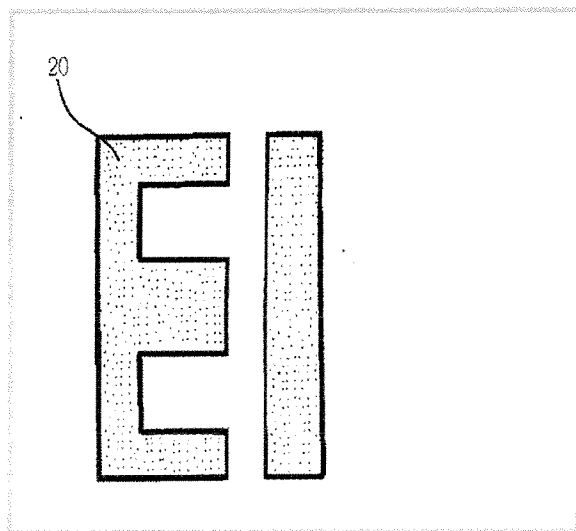
## Int'l Unex. Pub. No.(Date)

## Request for an examination(Date) 있음(Y)(1998.12.31)

## Number of claims

1

## Drawing



## Abstract

본 발명은 전자 노이즈를 억제하거나 스위칭전원 공급장치(Switching Mode Power Supply:SMPS)의 2차측 직류회로의 인덕터 코일에 사용되는 E 형상 연자성 금속분말 코아의 제조방법에 관한 것으로, 중량%로, 7~13% Si와 3~9% Al, 및 잔여량의 Fe 로 이루어진 센더스트 합금 분말, 45~55%의 Ni과 잔여량의 Fe 로 이루어진 합금(Permalloy) 분말, Mo 2%, Ni 80%, 잔부 Fe로 이루어진 몰리 퍼말로이 분말(MPP)중에서 어느 하나의 금속분말을 준비하고, 준비된 금속 분말을 절연코팅하고, 고압성형한후, 환원성 분위기에서 열처리하여 제조하는 구성이다.

본 발명에 의하면, 에어갭(Air Gap:공극)을 균일하게 분포시킨 에어갭이 없는 연자성 E 형 코아를 제조할 수 있으며, 이러한 E형 코아에 의하면, 대전류 직류중첩특성이 현저하게 향상될 뿐만 아니라, 보빈을 이용한 권선 자동화의 이점을 살릴수 있어서 권선 비용을 절감할 수 있고, 페라이트 코아의 경우 성형 소결후 에어갭의 표면 가공을 피할 수 없었던 것에 대해 이러한 표면 가공 공정을 생략할 수 있어서 공수 및 원가 절감을 도모할 수 있다.

## Claim(Representative)

No.	Content
1	중량%로, 7-13% Si와 3-9% Al, 및 잔여량의 Fe 로 이루어진 센더스트 합금 분말, 45-55%의 Ni과 잔여량의 Fe 로 이루어진 합금 분말을 준비하는 단계와; 준비된 센더스트 합금 분말을 혼합세라믹으로 절연 코팅하는 단계와; 절연코팅된 센더스트 합금 분말에 윤활제를 첨가하여 13-18톤/cm3의 성형 압력으로 E형 코아를 고압성형하는 단계와; 성형된 코아를 600-800℃의 온도로 0.5-2시간 동안 질소, 수소 또는 질소와 수소의 혼합분위기에서 열처리하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 이 형 센더스트 분말코아의 제조방법.
View All Claims ▾	

## Applicant

No.	Name	Address	Country
1	(주)창성	충청북도 청원군 내수읍 풍정리 *-*	대한민국

## Inventor

No.	Name	Address	Country
1	정인범	경기도 부천시 원미구 중동 중흥마을 ***-****	대한민국
2	인건석	인천광역시 연수구 연수*동 대우*차아파트 ***-***	대한민국
3	최광보	인천광역시 연수구 청학동 *** 번지 성호아파트 ***-***	대한민국

## Agent

No.	Name	Address	Country
1	홍성철	서울 강남구 역삼동 ***-* 뉴서울빌딩 ***호(홍익국제특허법률사무소)	대한민국

## Priority info. (Country/No./Date)

Country	No.	Date
---------	-----	------

## Designated States

Kind	Country
------	---------

## Prior Art Document(s)

## Legal Status

No.	Receipt/Delivery No.	Receipt/Delivery Date	Document Title(Eng.)	Status
1	1-1-1998-0471006-18	1998.12.31	특허출원서 (Application of Patent)	Received
2	1-1-1998-0471007-53	1998.12.31	대리인선임신고서 (Notification of assignment of agent)	Received
3	1-1-1998-0471008-09	1998.12.31	출원심사청구서 (Request for Examination)	Received
4	1-5-1999-9000014-20	1999.01.07	보정통지서 (Request for Amendment)	Delivery Completed
5	1-1-1999-5103150-61	1999.03.06	서지사항보정서 (Amendment of Bibliography)	Received
	9-5-2000-		의견제출통지서	Delivery

6	0300080-29	2000.11.23	(Notice of Submission of Opinion)	Completed
7	1-1-2001- 5020710-22	2001.01.26	의견서 (Submission of opinion)	Received
8	1-1-2001- 5020717-41	2001.01.26	명세서등보정서 (Amendment including Specification etc.)	Amendment Approved
9	9-5-2001- 0167769-70	2001.06.27	등록사정서 (Written Decision on Registration)	Delivery Completed
10	4-1-2002- 0074532-44	2002.09.18	출원인정보변경(경정)신고서 (Notification of change of applicant's information)	Received

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <sup>6</sup>  
B22F 1/00

(45) 공고일자 2001년11월22일  
(11) 등록번호 10- 0305328  
(24) 등록일자 2001년07월27일

(21) 출원번호 10- 1998- 0062927  
(22) 출원일자 1998년12월31일

(65) 공개번호 특2000- 0046250  
(43) 공개일자 2000년07월25일

(73) 특허권자 (주) 창성  
배창환  
인천 남동구 남촌동 620- 8

(72) 발명자 정인범  
경기도 부천시 원미구 중동 중흥마을 602- 1401  
인건석  
인천광역시 연수구 연수3동 대우1차아파트 101- 404  
최광보  
인천광역시 연수구 청학동 449 번지 성호아파트 104- 106

(74) 대리인 홍성철

심사관 : 김병남

(54) 이형 센더스트분말코아의제조방법

요약

본 발명은 전자 노이즈를 억제하거나 스위칭전원 공급장치(Switching Mode Power Supply:SMPS)의 2차측 직류회로의 인덕터 코일에 사용되는 E 형상 연자성 금속분말 코아의 제조방법에 관한 것으로, 중량%로, 7~13% Si와 3~9% Al, 및 잔여량의 Fe 로 이루어진 센더스트 합금 분말, 45~55%의 Ni과 잔여량의 Fe 로 이루어진 합금(Permalloy) 분말, Mo 2%, Ni 80%, 잔부 Fe로 이루어진 몰리 퍼말로이 분말(MPP)중에서 어느 하나의 금속분말을 준비하고, 준비된 금속 분말을 절연코팅하고, 고압성형한후, 환원성 분위기에서 열처리하여 제조하는 구성이다.

본 발명에 의하면, 에어갭(Air Gap:공극)을 균일하게 분포시킨 에어갭이 없는 연자성 E 형 코아를 제조할 수 있으며, 이러한 E형 코아에 의하면, 대전류 직류중첩특성이 현저하게 향상될 뿐만 아니라, 보빈을 이용한 권선 자동화의 이점을 살릴수 있어서 권선 비용을 절감할 수 있고, 페라이트 코아의 경우 성형 소결후 에어갭의 표면 가공을 피할 수 없었던 것에 대해 이러한 표면 가공 공정을 생략할 수 있어서 공수 및 원가 절감을 도모할 수 있다.

대표도

### 도 3

#### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래 사용되는 에어갭이 있는 E-I 코아의 형상을 보이는 도면,

도 2는 본 발명에 따른 금속분말로 제조된 E 형 코아를 도시한 도면,

도 3은 본 발명의 연자성 금속분말로 제조된 E형 코아의 대전류 직류증첩특성을 종래예와 비교하여 나타낸 도면이다.

#### <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1:페라이트 코아 10:에어갭 20:금속분말코아

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전자 노이즈를 억제하거나 스위칭전원 공급장치(Switching Mode Power Supply:SMPS)의 2차측 직류회로의 인덕터 코일에 사용되는 E 형상의 코아에 관한 것으로, 보다 상세하게는 분말 사이에 미세한 공극을 분산시켜 권선을 자동화할 수 있고 표면가공 공정이 생략될 수 있는 연자성 금속 분말로 이루어진 E형 코아의 제조방법에 관한 것이다.

종래 상기 분야에 사용되는 연자성 코아 소재로는 페라이트 코아(Ni-Zn 페라이트, Mn-Zn 페라이트), 순철과 같은 금속분말 코아등이 있다.

또한, 코아 형상으로 분류하면 토로이달 코아(Toroidal Core), EI 코아, EE 코아, EC 코아, UU 코아, 드럼 코아 등 여러 형상의 코아들이 사용되고 있다.

이들 중에서 토로이달 코아는 자로(磁路)가 폐회로를 구성하여 누설 자속이 적으며, 코일 권선수에 비해 큰 인덕턴스(L)를 얻을 수 있는 장점이 있으나 권선 비용이 상대적으로 매우 커서 경제성 측면에서 불리하다.

반면에 E 형상의 코아는 별도의 권선용 보빈을 이용하므로 권선을 자동화할 수 있는 잇점이 있어서 권선 비용을 대폭 낮출 수 있는 장점이 있으나 상대적으로 형상이 복잡하므로 코아 제조시 성형 소결 공정의 정밀한 제어가 요구된다.

스위칭전원 공급장치(SMPS)용의 평활초크 코일에 사용되는 코아는 증첩시 보통 큰 직류전류가 증첩되는데 이러한 직류전류의 증첩은 연자성 코아의 투자율을 감소시키며 때로는 자기 포화를 야기하여 자성체로서의 기능을 상실하게 되는 수도 있으므로 연자성 코아의 채용시 가능한 투자율 감소가 작은 재료를 선택해야 하고 자기 포화 영역 보다 낮은 조건에서 작동되도록 설계 사양을 정하는 것이 필요하다.

산화물계인 페라이트 코아(Ferrite Core)는 값이 싸며, 복잡한 형상의 코아 제조가 용이하고 자체저항이 높아 고주파에서의 코아 손실이 낮으므로 오래전부터 평활초크용으로 사용되어 왔다.

그런데, 평활초크로 사용하려면 대전류 특성이 양호해야 하나 에어갭이 없는 형태로 E 형 페라이트 코아를 제조하면 대전류에서 투자율이 급격히 저하하는 문제가 있으므로 대전류가 흐르는 평활초크로는 사용할 수 없다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 도 1 도시와 같이, E 형상 페라이트 코아(10)의 경우, 강제로 에어갭(Air Gap)(1)을 형성하여 대전류 특성을 만족할 수 있도록 설계되어야 한다.

에어갭(1)을 코아에 형성하면 자기회로 내에 자기 저항이 증가하여 투자율은 낮아지나 대전류 조건하에서는 누설자속이 발생하여 코아의 포화를 막아 대전류를 흐르게 할 수 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, E 형 페라이트 코아에 에어갭을 형성하여 초크 코아로 사용하는 경우, 권선용 보빈을 사용할 수 있으므로 권선을 자동화하게 되어 권선 비용을 절감할 수 있는 잇점은 있으나 에어갭의 크기를  $100\sim 200\mu$  정도로 작게 하여야하므로 성형용 금형 제조에 어려움이 있고, 최종 정밀도를 유지하기 위해 별도로 표면 가공을 해야 하는 문제가 있으며, 에어갭 근처에서의 누설 자속으로 인해 코아 손실도 커지게 된다.

더욱이, 평활 초크 코일의 사용조건이 대전류의 직류전류를 요구하는 최근 상황하에서 페라이트 코아의 에어갭을 제어하는 것이 한계를 가지게 되며, 페라이트는 온도에 따른 투자율의 변화가 커서 초크 코일의 온도 안정성에 해를 줄 뿐만 아니라 임계 전류치를 초과하면 페라이트 코아는 투자율이 급격하게 낮아져서 거의 0에 가까울 정도가 되므로 설계시 사용조건에 따른 엄격성이 요구되는 문제가 있다.

따라서, 본 발명은 상기 설명한 바와같은 강제로 에어갭이 형성된 페라이트 코아의 문제점을 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 에어갭을 제거할 수 있어서 성형용 금형 제조가 용이하고 코아 손실이 작으며 투자율 감소가 완전한 E형 연자성 금속분말 코아의 제조 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 E 형 연자성 금속분말 코아의 제조방법은, 중량%로, 7~13% Si와 3~9% Al, 및 잔여량의 Fe로 이루어진 센더스트 합금 분말을 준비하는 단계와; 준비된 센더스트 합금 분말을 혼합세라믹으로 절연코팅하는 단계와; 절연코팅된 센더스트 합금 분말에 윤활제를 첨가하여  $13\sim 18\text{톤}/\text{cm}^3$ 의 성형압력으로 E형 코아를 고압성형하는 단계와; 성형된 코아를  $600\sim 800^\circ\text{C}$ 의 온도로 0.5~2시간 동안 질소, 수소 또는 질소와 수소의 혼합분위기에서 열처리하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 구성이다.

이하에서는 양호한 실시예와 관련하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

본 발명은 센더스트(Sendust)와 같은 금속 분말로 코아를 제조하면 직류중첩되는 전류치가 커짐에 따른 투자율 감소가 완전하고, 온도에 따른 투자율 변화가 매우 낮을 뿐만 아니라 강자성→상자성 변태 온도인 큐리 온도(Curie Point)도 페라이트에 비해 매우 높으므로 상대적으로 매우 안정된 연자성 코아를 제조할 수 있음에 착안하여 이루어진 것이다.

본 발명에서는 우선, 고투자율 특성을 가지는 조성의 중량%로, 7~13% Si와 3~9% Al, 및 잔여량의 Fe로 이루어진 센더스트 합금 분말과, 연성이 좋고 투자율이 높은 45~55%의 Ni와 잔여량의 Fe로 이루어진 합금(Permalloy) 분말과, Mo 2%, Ni 80%, 잔부 Fe로 이루어진 센더스트 합금 분말을 준비한다.

상기 합금 분말은 수분사법이나 가스분사법에 의하여 분말 제조하여 준비한다.

이어서, 준비된 센더스트 합금 분말을 수산화마그네슘( $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ), 카올린(Kaolin), 활석, 및 물유리의 혼합세라믹과 같은 절연체로 절연코팅을 실시하고, 윤활제를 첨가하면서,  $13\sim 18\text{톤}/\text{cm}^2$ 의 성형 압력으로 E 형 코아를 고압성형한다.

성형은 성형 다이(Die)에서 파워 프레스(Power Press)를 사용하여 실시하는데, 윤활제가 성형 다이와 밀집된 성형체 사이의 마찰력 및 분말 입자 사이의 마찰을 감소시키기 위해 사용된다.

이어서, 잔류응력과 변형(Strain)을 제거하기 위해 성형된 E형 코아를 연속로에서  $600\sim 800^\circ\text{C}$ 의 온도로 0.5~2.0 시간 동안 함수소 환원성 분위기에서 열처리를 실시하여 연자성 E 형 코아를 제조하며, 열처리 조건은 이러한 관점에서 조절된다.

열처리하여 제조된 E 형 코아는 강도를 향상시키기 위하여 에폭시 수지를 함침시킨다.

제조된 E 형 코아(20)는 도 2 도시와 같이, 종래의 페라이트 코아와는 달리 에어갭이 없다.

이와 같이, 분말 사이사이에 미세한 에어갭을 분산시킨 금속분말로 제조된 E형 코아의 경우 대전류 직류중첩특성이 우수한 인덕터를 만들 수 있다.

이하에서는 실시예와 관련하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

## 실시예 1

본 실시예는 Si:9.7%, Al:5.7%, 잔부 Fe로 이루어진 센더스트 분말을 수분사법에 의해 제조후, 수산화마그네슘(Mg(OH) 2), 카올린(Kaolin), 활석(Talc) 및 물유리의 혼합세라믹 2.0%를 가하여 절연코팅후, 윤활제 0.9%를 첨가하고 성형밀도를 5.8g/cm<sup>3</sup>로하여 E 형 코아를 제조후, 780℃에서 합수소 환원분위기에서 1시간 동안 열처리하였다. 이어서, 에폭시 수지에 함침하여 강도를 증가시켜 퍼말로이 E형 코아를 제조하였다(발명재 1). 제조된 E형 코아에 보빈을 이용하여 에나멜 동선을 20회 권선후, 100kHz주파수의 1V 교류전압을 인가하여 정밀 LCR 미터를 사용하여 직류중첩특성을 평가하였다. 그 결과를 도 3 에 나타내었다.

## 비교예

비교예는 페라이트 분말을 사용하여 에어갭이 없는 E형 코아를 제조하고(비교재 1), 또한 비교를 위하여 페라이트 분말로 에어갭이 있는 E형 코아를 제조(비교재 2)하였다. 제조된 E형 코아에 대해 보빈을 이용하여 에나멜 동선을 20회 권선후, 100kHz주파수의 1V 교류전압을 인가하여 정밀 LCR 미터를 사용하여 직류중첩특성을 평가하여, 그 결과를 도 3 에 나타내었다.

도 3 으로부터 알 수 있는 바와 같이, 센더스트 분말로 제조한 코아(발명재 1) 직류중첩특성이 양호하였으며, 비교재 1의 에어갭이 없는 페라이트 코아는 약 1 Oe의 낮은 자화강도(H)에서 특성의 저하가 나타났으며, 비교재 2의 에어갭이 있는 페라이트 코아는 약 8 Oe까지 어느정도 특성이 유지되나 그 이상의 자화강도(대전류)에서는 특성이 급격히 저하하였다. 반면에, 발명재 1에서는 약 70 Oe 이상 까지도 특성을 유지하고 있어서 대전류에 적용가능하다.

## 발명의 효과

따라서, 상기 설명한 바와 같은 본 발명에 따라 에어갭을 균일하게 분포시킨 에어갭이 없는 금속분말로 제조된 연자성 E 형 코아에 의하면, 대전류 직류중첩특성이 현저하게 향상될 뿐만 아니라, 보빈을 이용한 권선 자동화의 이점을 살릴 수 있어서 권선 비용을 절감할 수 있고, 페라이트코아의 경우 성형 소결후 에어갭의 표면 가공을 피할 수 없었던 것에 대해 이러한 표면 가공 공정을 생략할 수 있어서 공수 및 원가 절감을 도모할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

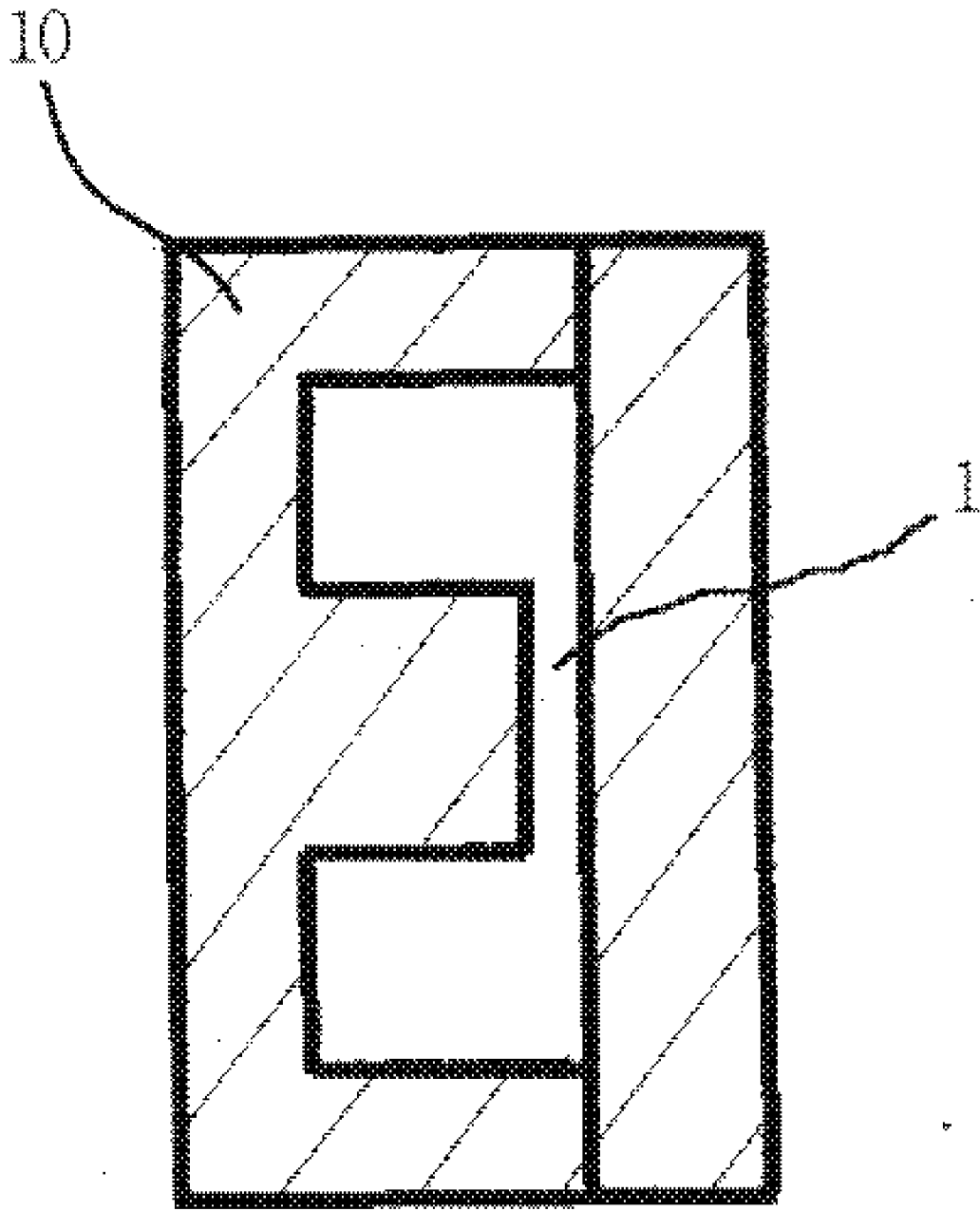
### 청구항 1.

중량%로, 7~13% Si와 3~9% Al, 및 잔여량의 Fe 로 이루어진 센더스트 합금 분말, 45~55%의 Ni과 잔여량의 Fe 로 이루어진 합금 분말을 준비하는 단계와; 준비된 센더스트 합금 분말을 혼합세라믹으로 절연코팅하는 단계와; 절연코팅된 센더스트 합금 분말에 윤활제를 첨가하여 13- 18톤/cm<sup>3</sup>의 성형 압력으로 E형 코아를 고압성형하는 단계와; 성형된 코아를 600- 800℃의 온도로 0.5- 2시간 동안 질소, 수소 또는 질소와 수소의 혼합분위기에서 열처리하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 이 형 센더스트 분말코아의 제조방법.



도면

도면 1



도면 2

